

(19)



(11)

EP 3 409 169 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.12.2018 Patentblatt 2018/49

(51) Int Cl.:
A47L 9/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18172809.8**

(22) Anmeldetag: **17.05.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **BSH Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Hassfurter, Stefan**
96126 Ermershausen (DE)
• **Kühnel, Markus**
97616 Bad Neustadt (DE)

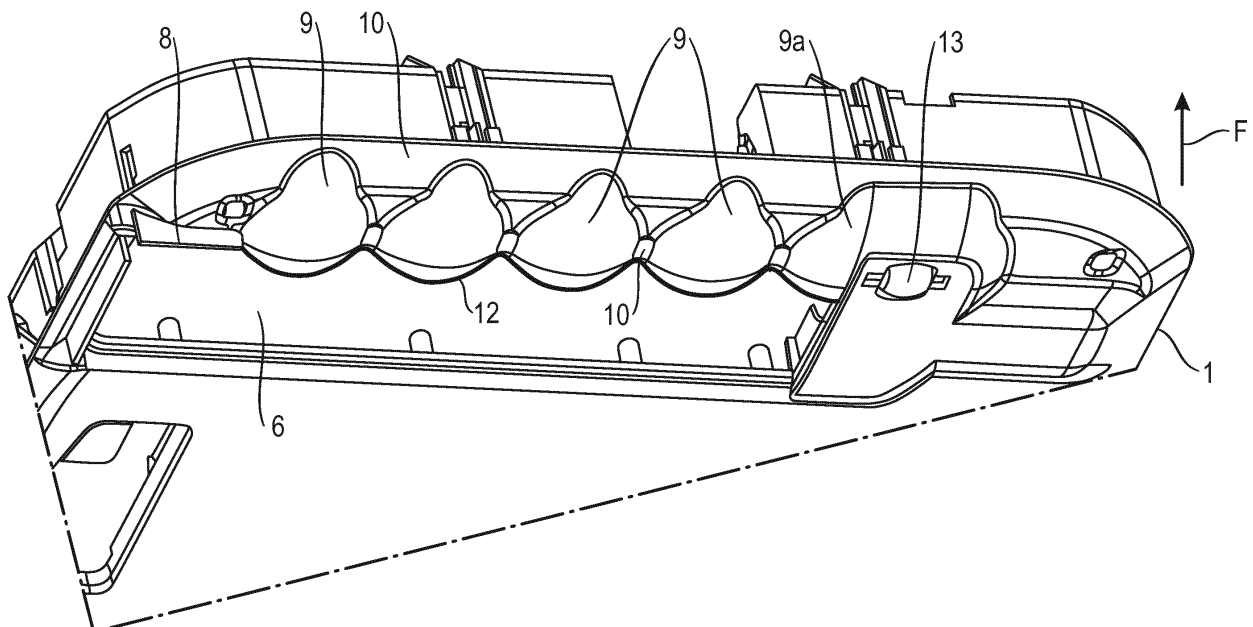
(30) Priorität: **29.05.2017 DE 102017208967**

(54) **SAUGREINIGUNGSROBOTER**

(57) Ein Staubsauger mit einem Sauggebläse (5) zur Erzeugung eines Saugluftstroms, einem in einer Grundfläche des Staubsaugers angeordneten Saugmund (6), der mit dem Sauggebläse (5) in Strömungsverbindung steht, wobei an einer Saugmundkante Vorsprünge vorgesehen sind, die von der Grundfläche vorspringen, wo-

bei die innen- und/oder außenseitige Fläche mindestens eines Vorsprungs um eine parallel zur Bewegungsrichtung des Saugmunds (6) bei vorgesehenem Betrieb des Staubsaugers verlaufenden ersten Achse gekrümmt ist, wobei die erste Achse auf der zum Geräteinneren weisenden Seite des Vorsprungs angeordnet ist.

Fig. 5



EP 3 409 169 A1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Saugreinigungsroboter, insbesondere einen Saugreinigungsroboter mit einer verbesserten Saugmundabdichtung.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Die Internationale Veröffentlichungsschrift WO 2015/ 082 019 A1 offenbart ein selbstfahrendes und selbstlenkendes Bodenreinigungsgerät, das mindestens ein Reinigungsaggregat einen Schmutzsammelbehälter, eine Schmutzeintrittsöffnung und eine Schmutzaustrittsöffnung umfasst, wobei die Schmutzaustrittsöffnung an der Bodenwand gebildet ist. Um ein derartiges Bodenreinigungsgerät bereitzustellen, das unter Erzielung einer einfachen Konstruktion ein einfaches Entfernen von Schmutzpartikeln aus dem Schmutzsammelbehälter erlaubt, wird vorgeschlagen, dass das Bodenreinigungsgerät eine an der Schmutzaustrittsöffnung angeordnete Ventileinrichtung aufweist, die zum Überführen von der Schließstellung in die Offenstellung luftdruckbetätigbar ist. Das Bodenreinigungsgerät weist außerdem hornförmige Vorsprünge an der Schmutzaustrittsöffnung auf.

[0003] Aus der Europäischen Offenlegungsschrift EP 2 912 981 A1 ist ein autonomes Reinigungsgerät mit einer rotierenden Bürsteneinheit auf der Gehäuseunterseite bekannt, wobei im Bereich der Bürsteneinheit eine Flusswegführung vorgesehen ist, um Staub in die Bürsteneinheit zu leiten. Dadurch soll an einer unteren Fläche des Gehäuses die Eintrittskraft des Staubs erhöht werden. Weitere gattungsgemäße Staubsauger sind in US 2006 248 680 A1, in WO 2015 082 019 A1 und in US 2001 027 587 A1 beschrieben.

Der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Saugreinigungsroboter mit einer verbesserten Saugmundabdichtung zur Verfügung zu stellen.

Erfindungsgemäße Lösung

[0005] Die Bezugszeichen in sämtlichen Ansprüchen haben keine einschränkende Wirkung, sondern sollen lediglich deren Lesbarkeit verbessern.

[0006] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch einen Staubsauger mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Der Staubsauger ist mit einem Sauggebläse zur Erzeugung eines Saugluftstroms und einem in einer Grundfläche des Staubsaugers angeordneten Saugmund, der mit dem Sauggebläse in Strömungsverbindung steht, ausgestattet, wobei an einer Saugmundkante Vorsprünge vorgesehen sind, die von der Grundfläche vorspringen. Die innen- und/oder außenseitige(n) Fläche(n) mindestens eines Vorsprungs, vorzugsweise aller

Vorsprünge, ist oder sind um eine parallel zur Bewegungsrichtung des Saugmunds bei vorgesehenem Betrieb des Staubsaugers verlaufenden ersten Achse gekrümmt. Diese Achse ist auf der zum Geräteinneren weisenden Seite des jeweiligen Vorsprungs angeordnet, so dass, soweit von der Innenseite des Vorsprungs die Rede ist, die Fläche konkav und soweit von der Außenseite des Vorsprungs die Rede ist, ist die Fläche konvex. Die Grundfläche ist eine Fläche, die bei vorgesehenem Betrieb des Staubsaugers der zu reinigenden Fläche zugewandt ist. Vorzugsweise sind sämtliche Vorsprünge des Saugreinigungsroboters wie zuvor beschrieben ausgebildet. Je nach Geometrie und Anforderungsprofil können aber auch nur einige der Vorsprünge derart ausgebildet sein. Im Sinne der Vorliegenden Erfindung wird die Saugmundkante durch die der Bodenreinigungswalze zugewandten Kante(n) des Vorsprungs oder der Vorsprünge gebildet.

[0007] Die Form der der Bodenreinigungswalze zugewandten Kante des Vorsprungs ist durch einen geometrischen Schnitt der gekrümmten innen- oder außenseitigen Fläche mit einer gedachten Hüllfläche der Bodenreinigungswalze gebildet. Die Schnitteroperation ist hier im konstruktiven Kontext zu verstehen und nicht im Kontext der Herstellung. Der Vorsprung wird demnach nicht notwendigerweise durch einen Schneidvorgang hergestellt, sondern derart geometrisch konstruiert.

[0008] Die bevorzugte Fläche(n) der Innenseite und/oder der Außenseite ist oder sind spiegelsymmetrisch bezüglich einer Ebene, die sich im Wesentlichen senkrecht zur Längserstreckung des Saugmunds und im Wesentlichen in die Bewegungsrichtung des Staubsaugers bei dessen vorgesehenem Betrieb erstreckt. Die bevorzugte innenseitige(n) oder außenseitige(n) Fläche(n) ist oder sind rotationssymmetrisch bezüglich der Längserstreckung des Saugmunds und/oder bezüglich der Bewegungsrichtung des Saugmunds bei dessen vorgesehenem Betrieb.

[0009] Der erfindungsgemäße Staubsauger weist vorteilhafterweise eine besonders günstige Geometrie am Saugmund auf. Bedingt durch die Ausformung und die Anordnung des mindestens einen Vorsprungs können durch die Erfindung zudem die Einlassöffnungen in den Saugmund so gestaltet werden, dass eine besonders gute Aufnahme von Grobschmutz möglich ist, ohne dass dieser hängenbleibt, vor dem Saugmund hergeschoben wird oder von dem Saugmund überfahren wird, ohne aufgenommen zu werden. Durch die gekrümmte Geometrie des Vorsprungs oder der Vorsprünge werden Kanten vermieden, sodass Hindernisse einfacher überwunden werden können.

[0010] Ein Staubsauger im Sinne der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung, die einen Saugluftstrom erzeugen kann, der auf ein Objekt, gewöhnlich eine Fläche, zum Beispiel eine Fußbodenfläche, einwirkt, um Partikel wie beispielsweise Schmutz- oder Staubpartikel, aber auch Flüssigkeiten, von dem Objekt aufzunehmen, indem sie von dem Saugluftstrom erfasst und mitgerissen

(im Folgenden auch als "Ansaugen" bezeichnet) werden. Vorteilhafterweise kann ein Staubsauger so eine Reinigungswirkung erzielen.

[0011] Der Staubsauger ist in der Regel mit einem Sauggebläse zur Erzeugung eines Saugluftstroms ausgestattet, wobei ein Saugmund (nachfolgend auch als Ansaugöffnung bezeichnet) des Staubsaugers mit der Ansaugseite des Sauggebläses in Strömungsverbindung steht. Die Ansaugöffnung ist typischerweise so ausgelegt, dass sie über eine zur reinigenden Fläche, zum Beispiel eine Fußbodenfläche, geführt werden kann, um die Partikel, zum Beispiel Staub oder Schmutz, anzusaugen. Das Sauggebläse steht gewöhnlicher Weise mit mindestens einer Staubabscheideeinrichtung, beispielsweise einem, in der Regel austauschbaren, Staubfilterbeutel, einer Filtervorrichtung oder einem Fliehkraftabscheider in Strömungsverbindung. Vom Saugluftstrom aufgenommenen Schmutzpartikel werden in der Regel in einem Staubsammelraum gesammelt, wobei bei einem Staubsauger mit Staubfilterbeutel gewöhnlicher Weise der Staubfilter im Staubsammelraum vorliegt. Der Staubsauger kann zum Beispiel als Nasssauger, als Trockensauger oder als kombinierter Nass-/Trockensauger ausgebildet sein kann.

[0012] Die Erfindungsaufgabe wird auch durch einen Reinigungsroboter, der mit dem erfindungsgemäßen Staubsauger ausgestattet ist, gelöst. Im Folgenden wird dieser Reinigungsroboter auch als Saugreinigungsroboter bezeichnet.

[0013] Ein Reinigungsroboter ist ein Reinigungsgerät, das in der Lage ist, sich selbsttätig relativ zu einer zu reinigenden Fläche zu bewegen und die Fläche ganz oder teilweise zu reinigen. Hierzu ist der Reinigungsroboter mit einer oder mehreren Reinigungseinrichtungen ausgestattet. Beispielsweise kann der Reinigungsroboter mit feststehenden oder angetriebenen Bürsten, Walzen, Wischern, Tüchern oder anderen Reinigungseinrichtungen ausgerüstet sein. Alternativ oder zusätzlich kann der Reinigungsroboter einen Staubsauger umfassen, beispielsweise einen Nasssauger oder einen Trockensauger oder einen kombinierten Nass-/Trockensauger.

[0014] Ein Reinigungsroboter ist in der Regel mit einem Fahrwerk ausgestattet. Das Fahrwerk kann beispielsweise durch eine Steuerung gesteuert werden, die in dem Reinigungsroboter oder außerhalb des Reinigungsroboters vorliegen kann. Die Steuerung zieht zum Steuern des Fahrwerks Daten heran, die von einem oder mehreren Sensoren bereitgestellt werden, die, wenigstens zum Teil, in dem Reinigungsroboter oder außerhalb des Reinigungsroboters vorliegen können. Zu typischen Sensoren zählen ein mechanischer Kollisionssensor, eine Kamera, ein Ultraschallsensor, ein Infrarotsensor, ein Abstandssensor, ein Beschleunigungssensor und ein Kompass. Ein Reinigungsroboter kann ein oder mehrere Kartiermittel umfassen oder damit in Funktionsverbindung stehen. Kartiermittel umfassen insbesondere Vorrichtungen zur Aufnahme, zum Speichern oder zum Aus-

werten von geometrischen Eigenschaften des Raums, in denen der Reinigungsroboter arbeitet oder arbeiten soll. Die Kartiermittel können vorteilhafterweise zu einem planvollen Navigieren des Reinigungsroboters in dem Raum beitragen. Räume können Außen- oder Innenräume, zum Beispiel Innenräume von Gebäuden wie etwa Wohnräume oder Haushaltsräume, sein.

[0015] Ein Reinigungsroboter ist in der Regel akkumulatorbetrieben. Damit der Akkumulator eines solchen Reinigungsroboters nach einer Reinigungsphase wieder geladen werden kann, kann eine von dem Reinigungsroboter separate Ladestation vorgesehen sein. Der Reinigungsroboter kann so ausgelegt sein, dass er zum Aufladen des Akkumulators die Ladestation selbsttätig anfährt und/oder sich selbstständig mit der Ladestation verbindet.

[0016] Beispielsweise kann der Reinigungsroboter einen Nasssauger umfassen und dazu ausgebildet sein, Flüssigkeit auf eine zu reinigende Fläche aufzubringen und die Flüssigkeit mittels des Nasssaugers wieder abzusaugen. Zusätzlich zu dem Staubsauger kann der Reinigungsroboter weitere Reinigungseinrichtungen wie beispielsweise Bürsten, Walzen, Wischer, Tücher oder andere Reinigungseinrichtungen umfassen. Vorzugsweise wird die Reinigungswirkung des Staubsaugers durch diese zusätzlichen Reinigungseinrichtungen unterstützt.

[0017] Reinigungsroboter, die mit einem Staubsauger ausgestattet sind, sammeln Schmutz und Staub in der Regel in einem im Reinigungsroboter angeordneten Staubsammelbehälter. Der auf dem Reinigungsroboter zur Verfügung stehende Platz ist meist begrenzt, so dass auch der für den Staubsammelbehälter vorgesehene Platz beschränkt ist. Insofern ist es vorteilhaft, eine Staubsammelstation vorzusehen, an die Staub und Schmutz aus dem Staubsammelbehälter des Reinigungsroboters von Zeit zu Zeit abgegeben werden können. Der Reinigungsroboter kann so ausgelegt sein, dass er zum Abgeben des Staubs die Staubsammelstation selbsttätig anfährt und/oder sich selbstständig mit der Staubsammelstation verbindet. Dabei kann die Staubsammelstation als mit einer Ladestation verbundene Staubsammelstation oder als von einer Ladestation getrennte Staubsammelstation ausgebildet sein.

Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung

[0018] Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen, welche einzeln oder in Kombination miteinander eingesetzt werden können, sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche und der nachfolgenden Beschreibung.

[0019] Die Vorsprünge sind vorzugsweise in einem bezogen auf eine bevorzugte Bewegungsrichtung des Staubsaugers im vorgesehenen Betrieb vorderen Saugmundkante angeordnet. Durch diese Ausführung der Erfindung ist vorteilhafterweise erreichbar, dass die Vorsprünge das Überfahren von Hindernissen in bevorzugter Bewegungsrichtung erleichtern.

[0020] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung weist der Staubsauger eine in dem Saugmund angeordnete Bodenreinigungswalze auf, zum Beispiel eine rotierbare Bürste. Die Rotationsachse der Bürste verläuft vorzugsweise entlang der der Längserstreckung des Saugmunds. Die bevorzugte Rotationsachse verläuft senkrecht zur Bewegungsrichtung des Staubsaugers bei dessen vorgesehenem Betrieb des Staubsaugers. Mit Vorteil verläuft die Rotationsachse parallel zu einer bei dessen vorgesehenem Betrieb des Staubsaugers zu reinigenden Fläche.

[0021] Die bevorzugte Rotationsrichtung der Bodenreinigungswalze im vorgesehenen Betrieb des Staubsaugers ist so gewählt, dass der zu reinigenden Fläche zugewandte Teil der Bodenreinigungswalze sich in Richtung des oder der Vorsprünge bewegt. So kann vorteilhafterweise erleichtert werden, dass Staub oder Schmutz über die Vorsprünge in den Staubsauger aufgenommen werden.

[0022] Durch diese Ausführung der Erfindung ist eine sehr gute Abdichtung des Saugmundes erreichbar, was zu einer hohen Feinstaubaufnahme des Saugreinigungsroboters führen kann. Eine besonders gute Abdichtung kann insbesondere dann erreicht werden, wenn der Vorsprung gut in den Saugmund bzw. den Bürstenraum eingreift und dort nur eine vergleichsweise geringe Querschnittsfläche offen lässt.

[0023] Im Sinne der vorliegenden Erfindung ist unter Hüllfläche eine rotationssymmetrische Fläche zu verstehen, deren Elemente einen einheitlichen Abstand von dem durch Rotation der Bodenreinigungswalze gebildeten allgemeinen um die Rotationsachse der Bodenwalze rotationssymmetrischen Körper haben; dabei kann der Abstand auch gleich Null sein, ist vorzugsweise jedoch größer als Null. So ist die Hüllfläche zum Beispiel im Falle einer zylindrischen Bodenreinigungswalze, zum Beispiel einer zylindrischen Bürste, ebenfalls eine Zylinderfläche, und zwar mit einem Radius der gleichen oder, vorzugsweise, größer als der Radius der Bodenreinigungswalze ist. Bei einem größeren Radius kann vorteilhafterweise erreicht werden, dass die Bodenreinigungswalze im Betrieb des Saugreinigungsroboters ohne Berührung des Vorsprungs oder der Vorsprünge gedreht werden kann. Vorzugsweise beträgt der Abstand weniger als 5 cm (Zentimeter), besonders vorzugsweise weniger als 2 cm, besonders vorzugsweise weniger als 1 cm, besonders vorzugsweise 5 mm (Millimeter) oder weniger. Der Abstand beträgt vorzugsweise mehr als 1 mm, besonders vorzugsweise 2 mm oder mehr.

[0024] Vorzugsweise weist der mindestens eine Vorsprung, besonders vorzugsweise alle Vorsprünge, innen- und/oder außenseitig die Form eines Teils der Fläche eines Ovoids auf. Soweit von der Innenseite des Vorsprungs die Rede ist, ist die Form eines Teils der konkaven Innenseite einer Kugelfläche oder der Fläche eines Ovoids gemeint; soweit von der Außenseite des Vorsprungs die Rede ist, ist die Form eines Teils der konvexen Außenseite einer Kugelfläche oder der Fläche eines

Ovoids gemeint.

[0025] Ein Ovoid im Sinne der vorliegenden Erfindung ist ein dreidimensionaler rundlicher Körper. Die bevorzugte Ovoid ist spiegelsymmetrisch bezüglich einer Ebene, die sich im Wesentlichen senkrecht zur Längserstreckung des Saugmunds und im Wesentlichen in die Bewegungsrichtung des Saugmunds bei dessen vorgesehenem Betrieb erstreckt. Besonders vorzugsweise ist der Ovoid ein Ellipsoid oder einem Ellipsoid ähnlich, zum Beispiel einem triaxialen oder einem biaxialen Ellipsoid. Der bevorzugte Ovoid ist rotationssymmetrisch bezüglich der Längserstreckung des Saugmunds und/oder bezüglich der Bewegungsrichtung des Saugmunds bei dessen vorgesehenem Betrieb.

[0026] Es ist ein erreichbarer Vorteil dieser Ausführung der Erfindung, dass ein Ovoid zum einen gut als Strömungsbegrenzung eines Einlasskanals geeignet ist und zum anderen eine großen Querschnitt an der Saugmundkante erlaubt, was eine gute Abdichtung zum Saugmund ermöglicht. Die Erfindung umfasst aber auch Ausführungsformen, bei denen innen- und/oder außenseitige Fläche(n) eine andere Geometrie aufweisen, zum Beispiel die Form eines Teils der Mantelfläche eines Kegels. Ebenso fallen zum Beispiel Kombinationen von Teilen von Kegelmantelflächen, Ovoidflächen und Zylinderflächen in den Bereich der vorliegenden Erfindung.

[0027] Besonders vorzugsweise hat ein der Bodenreinigungswalze zugewandten Abschnitt der Innen- und/oder Außenfläche des mindestens einen Vorsprungs, besonders vorzugsweise aller Vorsprünge, die Form eines Zylindermantels, besonders vorzugsweise eines Kreiszylindermantels, wobei die Zylinderachse vorzugsweise parallel zu der bevorzugten Bewegungsrichtung des Saugmunds im gewöhnlichen Betrieb des Staubsaugers verläuft. Auf diese Weise lässt sich mit Vorteil eine besonders günstige Staubaufnahme erreichen. Auch ist erreichbar, dass Hindernisse sich besonders einfach überwinden lassen.

[0028] In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist innen- und/oder außenseitige Fläche des mindestens einen Vorsprungs, besonders vorzugsweise aller Vorsprünge, auch um eine senkrecht zur Bewegungsrichtung des Saugmunds bei vorgesehenem Betrieb des Staubsaugers und parallel zur Längserstreckung des Saugmunds verlaufenden zweiten Achse gekrümmt, wobei auch diese zweite Achse auf der zum Geräteinneren weisenden Seite des Vorsprungs (9) angeordnet ist. Mit dieser Ausführung der Erfindung ist vorteilhafterweise erreichbar, dass sowohl in Fahrtrichtung als auch quer dazu die Oberflächen mit vergleichsweise großen Radien versehen sind. Dadurch kann außenseitig Hindernissen geringe Angriffsflächen gegeben werden, was ein leichtes Überfahren dieser Hindernisse ermöglicht. Innenseitig kann insbesondere nicht globulärer Grobschmutz in Saugrichtung ausgerichtet und dadurch besser aufgenommen werden. Vorzugsweise ist der Radius der Krümmung um die zweite Achse (nachfolgend als zweiter Radius bezeichnet) kleiner als der Radius der Krümmung

um die erste Achse (nachfolgend als erster Radius bezeichnet). Vorzugsweise ist der zweite Radius größer als 1 cm, besonders vorzugsweise gleich oder größer als 2 cm. Vorzugsweise ist der zweite Radius kleiner als 6 cm, besonders vorzugsweise gleich oder kleiner als 4 cm, zum Beispiel 3 cm. Vorzugsweise ist der erste Radius größer als 2 cm, besonders vorzugsweise gleich oder größer als 4 cm. Vorzugsweise ist der zweite Radius kleiner als 10 cm, besonders vorzugsweise gleich oder kleiner als 6 cm, zum Beispiel 5 cm.

[0029] Vorzugsweise bildet die Saugmundkante zum Saugmund hin eine Wellenkontur. Es ist ein erreichbarer Vorteil dieser Ausführung der Erfindung, dass zum Beispiel freiliegende Kabel nicht oder nur schwer in den Saugmund hineingezogen werden können. Trotzdem kann mit einer solchen Wellenform die Bürstenwalze immer noch einfach nach unten entnommen werden.

[0030] In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung sind die Vorsprünge in der Weise voneinander beanstandet, dass zwei benachbarte Vorsprünge, besonders vorzugsweise alle jeweils zueinander benachbarten Vorsprünge, zwischen ihnen einen zur im vorgesehenen Betrieb des Saugmunds zu der zu reinigenden Fläche offenen Einlasskanal bilden. Vorzugsweise ist der von zwei benachbarten Vorsprüngen begrenzte Einlasskanal trichterförmig ausgebildet. Es ist ein erreichbarer Vorteil dieser Ausführung der Erfindung, dass dadurch ein leichter Durchtritt von Grobschmutz sowie ein leichtes Überfahren von Hindernissen ermöglicht wird. Weiter ist durch die geringe Auflagefläche ein leichtes Drehen von dem Saugreinigungsroboter möglich.

[0031] Vorzugsweise ragen die Vorsprünge mehr als 5 mm, besonders vorzugsweise 10 mm oder mehr über die Grundfläche hinaus. Vorzugsweise ragen die Vorsprünge weniger als 5 cm, besonders vorzugsweise 2 cm oder weniger über die Grundfläche hinaus. Es ist ein erreichbarer Vorteil dieser Ausführung der Erfindung, dass so nur eine geringe Reibung zwischen Bodenbelag und Saugreinigungsroboter vorhanden ist. Versuche haben ergeben, dass sich zum Beispiel bei einer Höhe von zwischen 5 mm und 2 cm gute Reinigungsleistungen einstellen.

[0032] Vorzugsweise ist in einem verbreiterten Vorsprung ein Laufrad angeordnet, besonders vorzugsweise zum Abstützen des Saugmunds auf der zu reinigenden Fläche. Es ist ein erreichbarer Vorteil dieser Ausführung der Erfindung, dass widerstandsarme Dreh- und Fahrbewegungen möglich sind, da das Laufrad allseitig von Schrägen umgeben ist.

[0033] Vorzugsweise ist die Saugmundkante im Bereich zwischen zwei Vorsprüngen außenseitig konkav gekrümmt. Es ist ein erreichbarer Vorteil dieser Ausführung der Erfindung, dass dadurch ein glatter und vollständig gekrümmter Einlassbereich definiert wird, durch den Schmutz gut transportiert wird. Zudem wird das Risiko von Blockaden oder einem Hängenbleiben von Gegenständen in dem Einlassbereich beziehungsweise von einem Hängenbleiben des Saugreinigungsroboters an

Gegenständen verringert wird.

[0034] Vorzugsweise gehen die konvexe Krümmung und die konkave Krümmung ineinander über. Es ist ein erreichbarer Vorteil dieser Ausführung der Erfindung, dass somit noch ein glatterer Einlassbereich definiert werden kann, was zu einem noch verbesserten Reinigungsverhalten und verbesserter Handhabung führen kann. Vorzugsweise ist ein Radius der konvexen Krümmung kleiner als ein Radius der konkaven Krümmung.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0035] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden nachfolgend anhand mehrerer in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen, auf welche die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist, näher beschrieben.

[0036] Es zeigt schematisch:

Figur 1: ein Blockschaltbild eines als Saugreinigungsroboter ausgeführten erfindungsgemäßen Saugmunds,

Figur 2: eine perspektivische Ansicht von unten auf den Saugmund des Saugreinigungsroboters der Figur 1,

Figur 3: eine Vorderansicht auf den Saugmund der Figur 2,

Figur 4: eine Schnittdarstellung durch den Saugmund der Figuren 2 und 3,

Figur 5: eine Unteransicht auf den Saugmund der Figuren 2 bis 4,

Figur 6: eine seitliche Schnittdarstellung durch einen Einlassbereich zwischen zwei Vorsprüngen am Saugmund des Saugreinigungsroboters der Figur 1,

Figur 7: eine seitliche Schnittdarstellung durch einen Vorsprung am Saugmund des Saugreinigungsroboters der Figur 1, und

Figur 8: eine weitere Schnittdarstellung durch eine leicht veränderte Ausführung eines Vorsprungs am Saugmund des Saugreinigungsroboters der Figur 1.

Detaillierte Beschreibung von Ausführungen der Erfindung

[0037] Bei der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder vergleichbare Komponenten.

[0038] In Figur 1 ist ein Saugreinigungsroboter 1 in einem Blockschaltbild dargestellt. Der Saugreinigungsro-

boter 1 umfasst eine Steuerung 2 wie zum Beispiel einen Mikrocontroller, welche die Funktionen des Saugreinigungsroboters 1 kontrolliert. Die Steuerung 2 ist mit einem Antrieb 3 des Fahrwerks verbunden, welcher Räder 4 ansteuert, von denen beispielhaft zwei dargestellt sind. Weiter ist die Steuerung 2 mit einem Sauggebläse 5 verbunden, um dieses zu steuern. Insbesondere kann die Saugleistung des Sauggebläses 5 erhöht oder abgesenkt werden. Das Sauggebläse 5 steht mit einem Saugmund 6 in Strömungsverbindung. Über den Saugmund 6 wird Schmutz von einer zu reinigenden Fläche aufgenommen. Der Saugreinigungsroboter 1 bewegt sich hauptsächlich in einer Fahrtrichtung F. Der Begriff vorne oder vorderer Bereich ist hier in Bezug auf die Fahrtrichtung F des Saugreinigungsroboters 1 definiert. In dem Saugmund 6 beziehungsweise einem Bürstenraum ist eine Bodenreinigungswalze 7 angeordnet.

[0039] Figur 2 zeigt eine perspektivische Ansicht von unten auf den Saugmund 6. An einer Saugmundkante 8 sind mehrere voneinander beabstandete Vorsprünge 9 ausgebildet. Die Vorsprünge 9 springen von einer hier nicht dargestellten Grundfläche des Saugreinigungsroboters 1 hervor. Anders ausgedrückt sind sie einer zu reinigenden Oberfläche zugewandt. Jeder Vorsprung 9 hat eine konvex gekrümmte Außenfläche und eine entsprechend konkav gekrümmte Innenfläche, wobei eine erste Krümmungsachse des Hüllkörpers parallel zu der Fahrtrichtung F verläuft, so dass sich die Vorsprünge wie Tonnen- oder Zylinderabschnitte parallel zur Fahrtrichtung F erstrecken. Der konvex gekrümmte Hüllkörper ist hier im Wesentlichen aus einem bi- oder triaxialen Ellipsoidkörper gebildet. Die längste Halbachse ist diejenige Rotationsachse des Hüllkörpers, die parallel zu der Fahrtrichtung F verläuft. Der der Bodenreinigungswalze zugewandte Abschnitt 14 des Vorsprungs 9 ist jedoch zylindrisch ausgeführt, wobei die Zylinderachse parallel zur vorgesehenen Bewegungsrichtung verläuft und der Zylindermantel glatt in die Krümmung des Ellipsoids um seine Achse parallel zur Längserstreckung des Saugmunds 6 übergeht.

[0040] In einem hinteren Bereich, der dem Saugmund 6 zugewandt ist, ist der Vorsprung 9 abgeschnitten ausgeführt. Dabei ist der Hüllkörper bzw. der Vorsprung 9 jedoch nicht zum Beispiel senkrecht zur Fahrtrichtung F abgeschnitten oder ausgebildet, sondern durch eine Hüllgeometrie der Bodenreinigungswalze begrenzt, wie weiter unten genauer erläutert.

[0041] Zwischen zwei Vorsprüngen 9 ist ein Einlasskanal 10 ausgebildet. Dadurch, dass sich der Durchmesser oder die seitliche Erstreckung eines Vorsprungs 9 in Fahrtrichtung F bzw. mit zunehmendem Abstand vom Saugmund 6 verringert, erweitert sich der Einlasskanal 10 in dieser Richtung entsprechend. Somit ist im Einlasskanal 10 ein trichterartiger Bereich für die Zuführung von Grobschmutz an den Saugmund 6 ausgebildet. Zumindest in einem vorderen Bereich wird der Einlasskanal 10 nicht vollständig von den beiden benachbarten Vorsprüngen 9 gebildet, sondern zusätzlich von einer Platte.

[0042] Wie in Figur 2 zu sehen ist, verlaufen die Vorsprünge 9 und die Einlasskanäle 10 nicht parallel zu der Öffnung des Saugmundes bzw. zu einer zu reinigenden Oberfläche sondern sind aufwärts geneigt und bilden damit eine Anlaufschräge. Die Anlaufschräge hilft bei der Überwindung von Hindernissen.

[0043] In Figur 3 ist eine Vorderansicht der Saugmundkante 8 gezeigt. Wiederum zu sehen sind die voneinander beabstandeten Vorsprünge 9 und die dazwischen angeordneten Einlasskanäle 10. Die Saugmundkante 8 ist über einer Oberfläche 11 dargestellt. Es ist zu sehen, dass lediglich die Vorsprünge 9 bzw. Bereiche oder Abschnitte der Vorsprünge 9 auf der Oberfläche 11 stehen, beziehungsweise sich in deren unmittelbarer Nähe befinden. Die Vorsprünge 9 können zum Beispiel eine Höhe von etwa zehn Millimetern aufweisen. Es befinden sich dann lediglich runde Abschnitte mit geringer Fläche in Kontakt mit der Oberfläche 11, was die Bewegung und Drehung des Saugreinigungsroboters erleichtert.

[0044] In Figur 4 ist eine Schnittdarstellung durch den Saugmund 6 gezeigt. Zu erkennen ist, dass die Vorsprünge 9 und die Einlasskanäle 10 eine Wellenkontur 12 bilden. Die Wellenkontur 12 besteht lediglich aus Krümmungen und enthält daher keine Kanten, was sowohl die Fahreigenschaften als auch die Reinigungsleistung des Saugreinigungsroboters verbessert. Der von außen gesehen konvexe Krümmung des Vorsprungs 9 um die Achse parallel zur bevorzugten Bewegungsrichtung hat einen ersten Radius r_1 . Der Einlasskanal 10 ist durch einen von außen gesehen konkav gekrümmten Abschnitt mit einem Radius r_2 gebildet. Die Vorsprünge 9 und die Einlasskanäle 10 sind derart angeordnet, dass die konvexe Krümmung und die konkave Krümmung direkt ineinander übergehen. Zudem sind die Radien derart gewählt, dass der Radius r_1 der konvexen Krümmung kleiner ist als der Radius der konkaven Krümmung r_2 . Wie in Figur 8 zu sehen, hat der Vorsprung außerdem eine von außen gesehen konvexe Krümmung mit einem Radius r_3 um eine Achse, die parallel zur Längserstreckung des Saugmunds 6 verläuft.

[0045] In Figur 5 ist eine Unteransicht des Saugreinigungsroboters 1 mit dem Saugmund 6 dargestellt. An der Saugmundkante 8 bilden die Vorsprünge 9 und die Einlasskanäle 10 die Wellenkontur 12. Die Vorsprünge 9 sind durch eine Schneideoperation mit der Hüllgeometrie der Bodenreinigungswalze konstruiert, sodass diese Schnittkante die Wellenkontur 12 sowohl senkrecht zu der Fahrtrichtung F, wie dargestellt in Figur 5, als auch parallel zu der Fahrtrichtung, wie in Figur 4 dargestellt, aufweist. Diese komplexe Form des Saugmunds im Bereich der Bodenreinigungswalze erlaubt eine gute Abdichtung des Saugmunds. Zugleich ist durch die trichterförmige Ausbildung des Einlasskanals 10 die Zufuhr von Grobschmutz zu dem Saugmund 6 optimiert.

[0046] In einem breiteren Vorsprung 9a ist ein Laufrad 13 angeordnet, was die Manövrierfähigkeit des Saugreinigungsroboters 1 verbessert. Das Laufrad 13 ist nur von Schrägen oder gekrümmten Flächen umgeben, was wi-

derstandsarme Dreh- und Fahrbewegungen ermöglicht.

[0047] In Figur 6 ist eine seitliche Schnittdarstellung des Saugreinigungsroboters 1 im Bereich des Saugmundes 6 dargestellt. In dem Saugmund 6 ist die Bodenreinigungswalze 7 angeordnet. Hier ist die Bodenreinigungswalze 7 als Borstenwalze ausgeführt. Im Bereich der Saugmundkante 8 ist der Schnitt durch einen Einlasskanal 10 dargestellt. So wird die Draufsicht auf einen Vorsprung 9 ermöglicht. Hier ist zu sehen, dass die Wellenkontur 12 mittels eines Hüllkörpers der Bodenreinigungswalze 7 konstruiert wurde, denn in dieser seitlichen Ansicht verläuft die Wellenkontur 12 konzentrisch zu dem Umfang der Bodenreinigungswalze 7.

[0048] Eine ähnliche zu der in Figur 6 gezeigten seitlichen Schnittdarstellung ähnliche Schnittdarstellung ist in Figur 7 und Figur 8 gezeigt. Hier verläuft die Schnittdarstellung jedoch nicht durch einen Einlasskanal 10 sondern durch einen Vorsprung 9. Entsprechend ist ein Vorsprung 9 im Querschnitt dargestellt. Auch hier ist die Wellenkontur 12 konzentrisch zu dem Umfang der Bodenreinigungswalze 7 ausgebildet.

[0049] Der Abstand zwischen dem Umfang der Bodenreinigungswalze 7, in diesem Fall dem radial äußeren Ende der Borsten, und der Wellenkontur 12, das heißt der dem Saugmund 6 zugewandten Enden der Vorsprünge 9 und der Einlasskanäle 10, ist so gering wie möglich gehalten, um eine gute Abdichtung des Saugmundes 6 zu erzielen.

[0050] Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen von Bedeutung sein.

Bezugszeichenliste

[0051]

- 1 Saugreinigungsroboter
- 2 Steuerung
- 3 Antrieb
- 4 Rad
- 5 Sauggebläse
- 6 Saugmund
- 7 Bodenreinigungswalze
- 8 Saugmundkante
- 9 Vorsprung
- 9a Vorsprung
- 10 Einlasskanal
- 11 Oberfläche
- 12 Wellenkontur
- 13 Laufrad
- 14 zylindrischer Abschnitt

F Fahrtrichtung

r1 Radius

r2 Radius

r3 Radius

Patentansprüche

1. Staubsauger mit einem Sauggebläse (5) zur Erzeugung eines Saugluftstroms, einem in einer Grundfläche des Staubsaugers angeordneten Saugmund (6), der mit dem Sauggebläse (5) in Strömungsverbindung steht, wobei an einer Saugmundkante (8) Vorsprünge (9) vorgesehen sind, die von der Grundfläche vorspringen, wobei die innen- und/oder außenseitige Fläche mindestens eines Vorsprungs (9) um eine parallel zur Bewegungsrichtung des Saugmunds (6) bei vorgesehenem Betrieb des Staubsaugers verlaufenden ersten Achse gekrümmt ist, wobei die erste Achse auf der zum Geräteinneren weisenden Seite des Vorsprungs (9) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Staubsauger eine in dem Saugmund (6) angeordnete Bodenreinigungswalze (7) aufweist und die Form der der Bodenreinigungswalze (7) zugewandten Kante des Vorsprungs (9) durch einen geometrischen Schnitt der gekrümmten innen- oder außenseitigen Fläche mit einer gedachten Hüllfläche der Bodenreinigungswalze (7) gebildet ist.
2. Staubsauger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Vorsprung (9) innen- und/oder außenseitig die Form eines Teils der Fläche eines Ovoids aufweist.
3. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die innen- und/oder außenseitige Fläche des mindestens einen Vorsprungs (9) um eine senkrecht zur Bewegungsrichtung des Saugmunds (6) bei vorgesehenem Betrieb des Staubsaugers und parallel zur Längserstreckung des Saugmunds (6) verlaufenden zweiten Achse gekrümmt ist, wobei die zweite Achse auf der zum Geräteinneren weisenden Seite des Vorsprungs (9) angeordnet ist.
4. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saugmundkante (8) zum Saugmund hin eine Wellenkontur (12) bildet.
5. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein von zwei Vorsprüngen (9) begrenzter Einlasskanal (10) trichterförmig ausgebildet ist.
6. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsprünge (9) zehn Millimeter über die Grundfläche hinausragen.

7. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem verbreiterten Vorsprung (9a) ein Laufrad (13) angeordnet ist.
- 5
8. Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saugmundkante (8) im Bereich zwischen zwei Vorsprüngen (9) konkav gekrümmt ist.
- 10
9. Staubsauger nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die konvexe Krümmung und die konkave Krümmung ineinander übergehen.
- 15
10. Reinigungsroboter ausgestattet mit einem Staubsauger nach einem der vorherigen Ansprüche.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

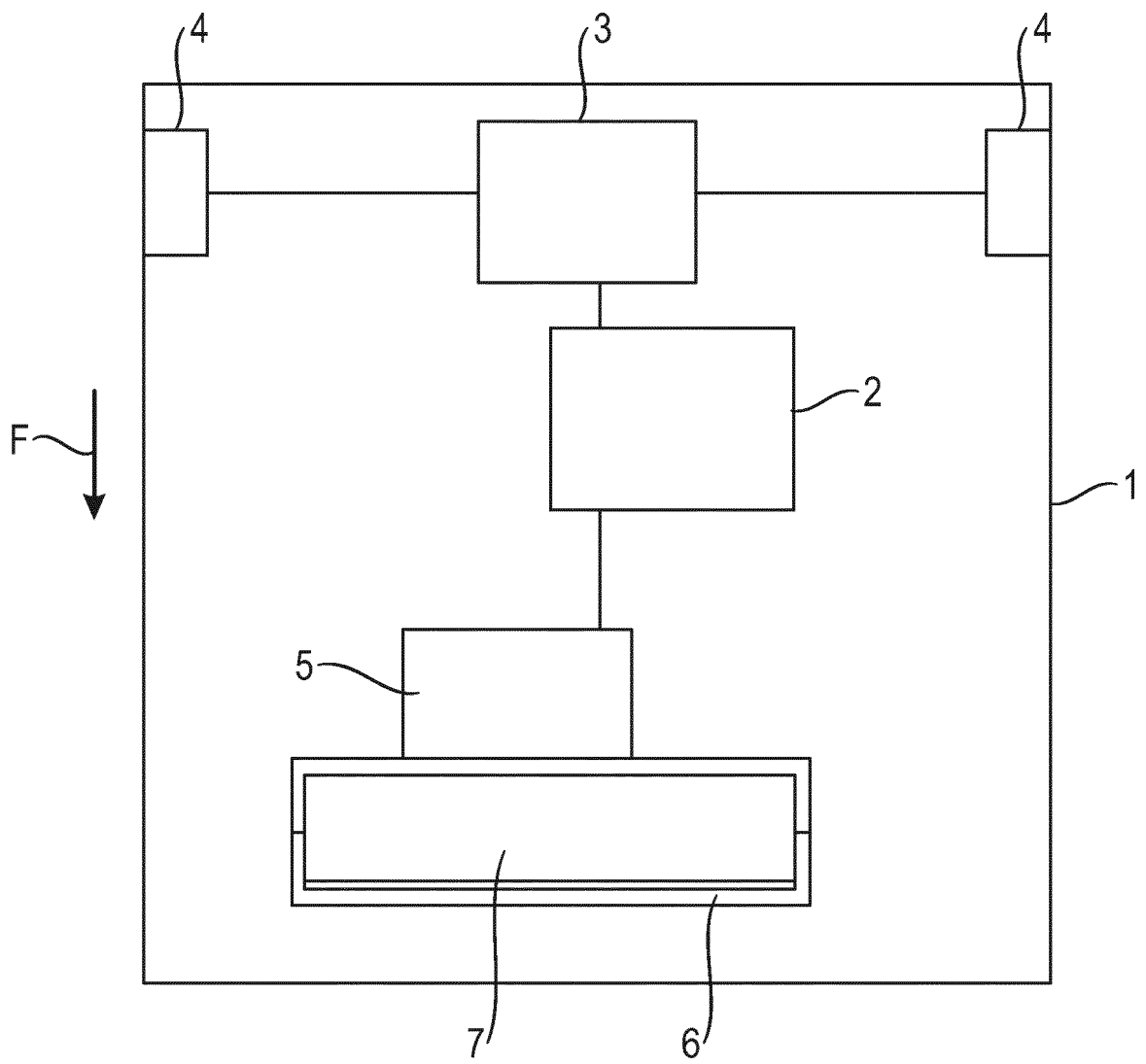


Fig. 2

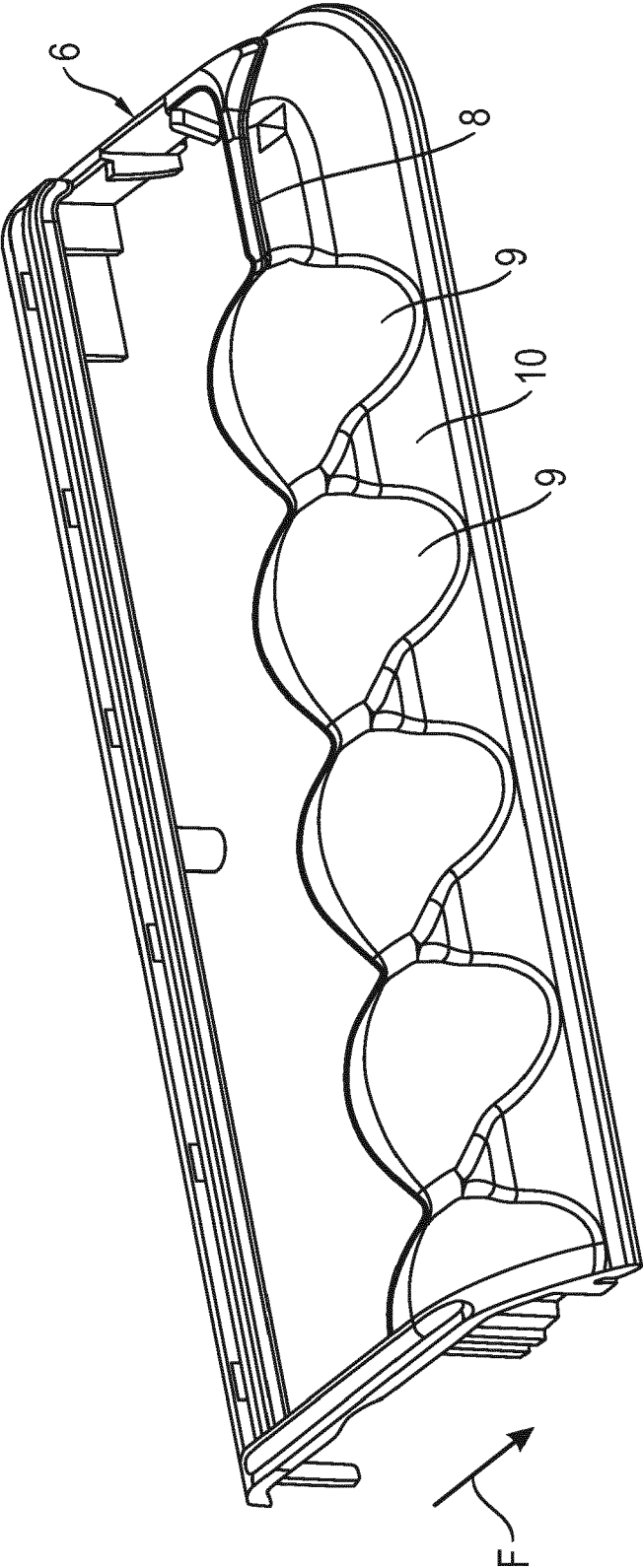


Fig. 3

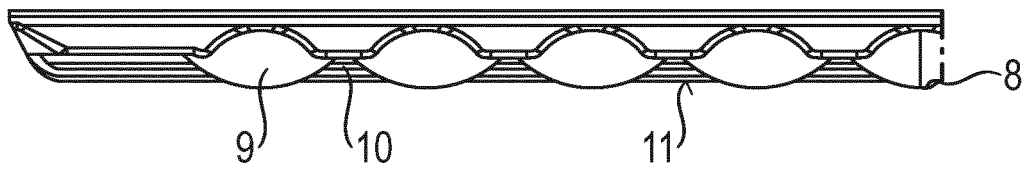


Fig. 4

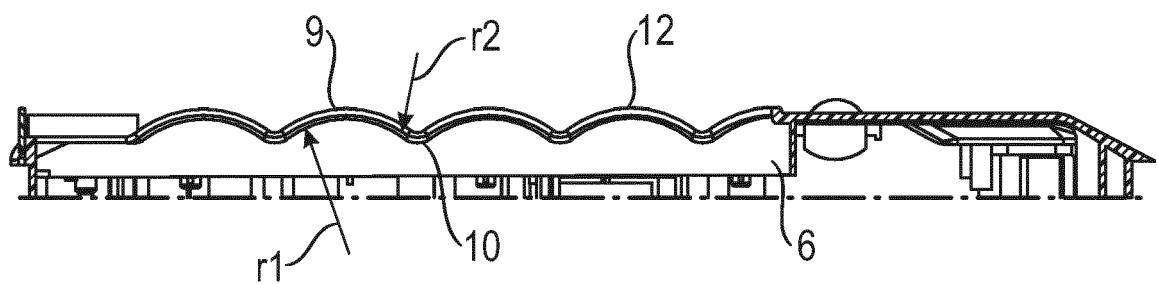


Fig. 5

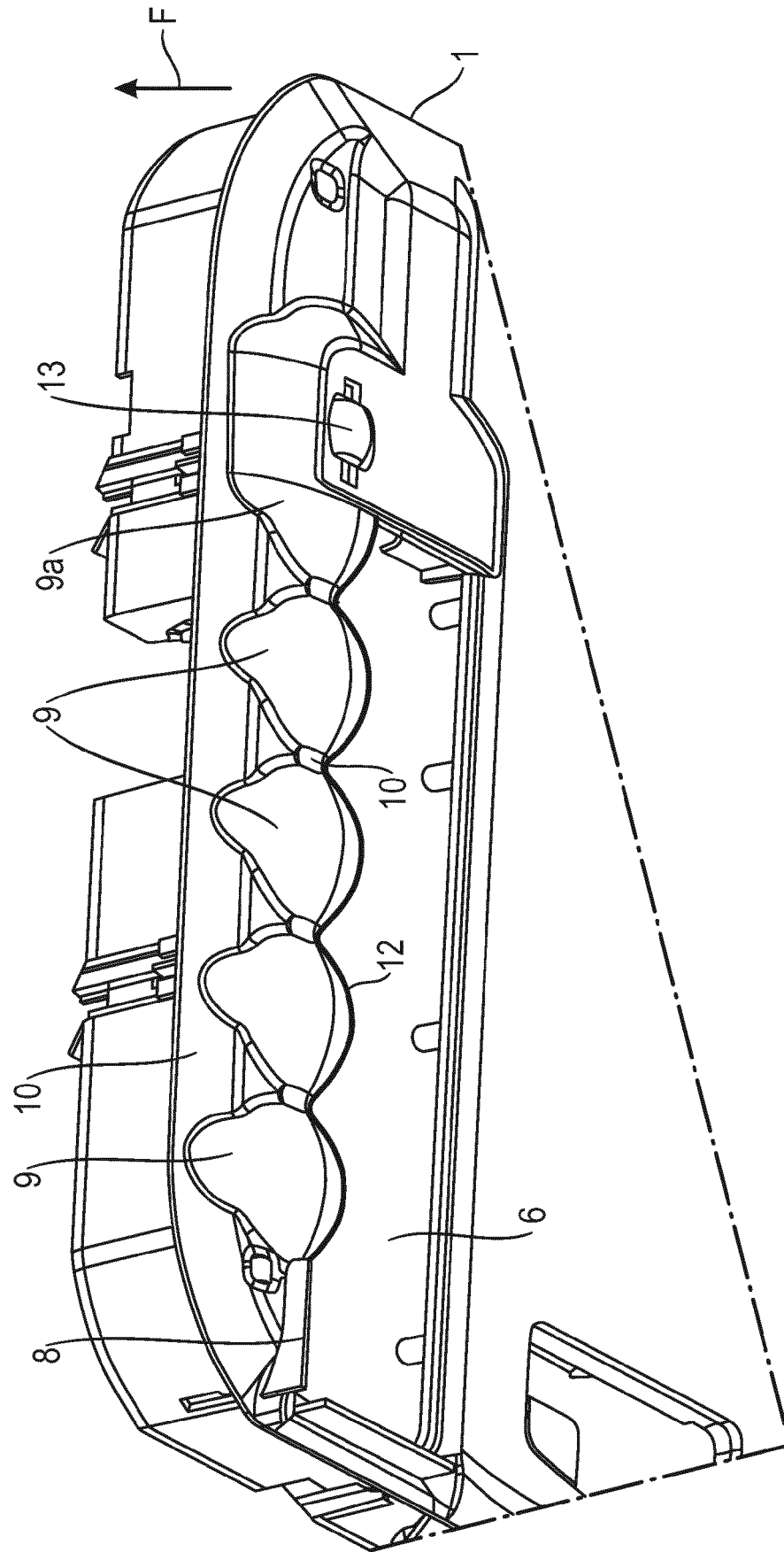


Fig. 6

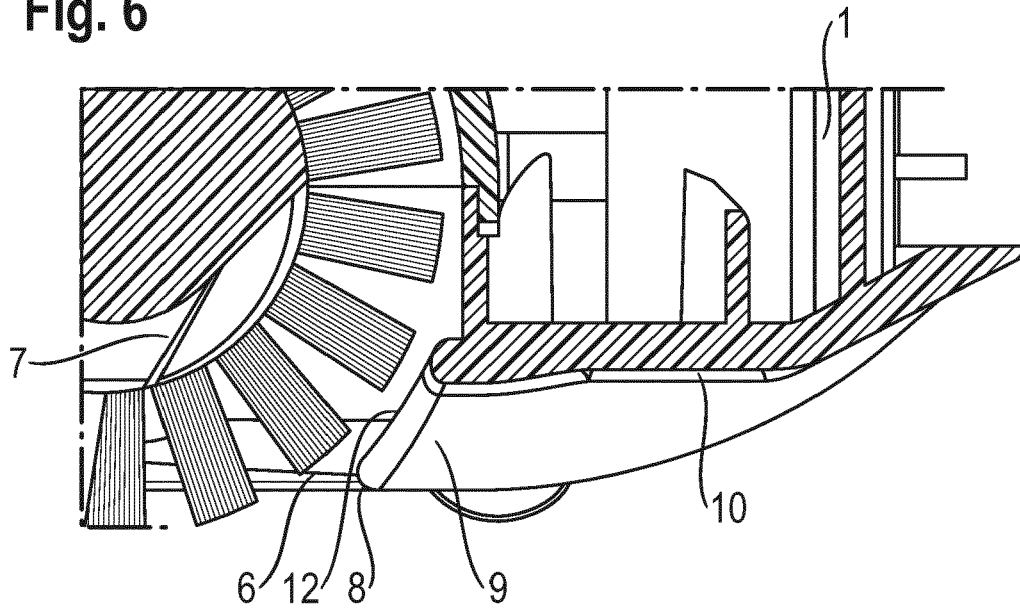


Fig. 7

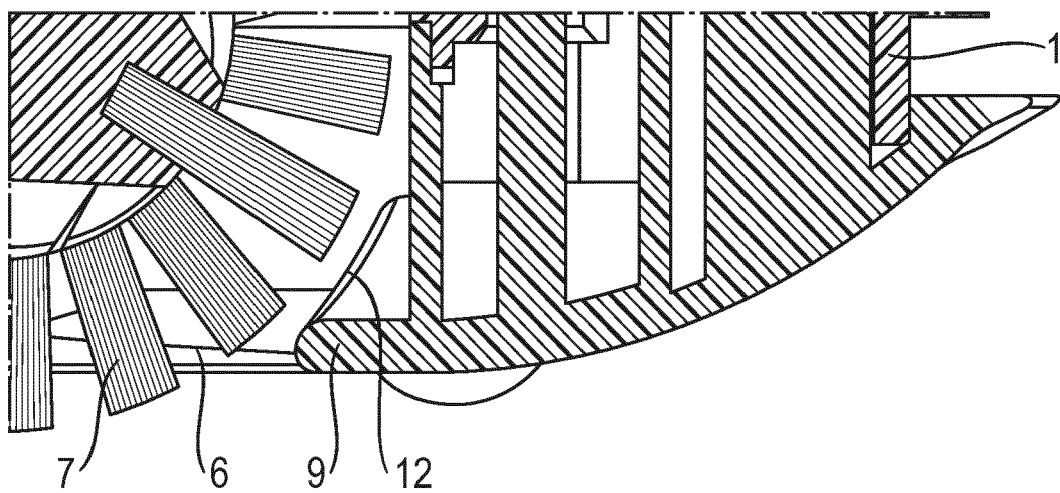
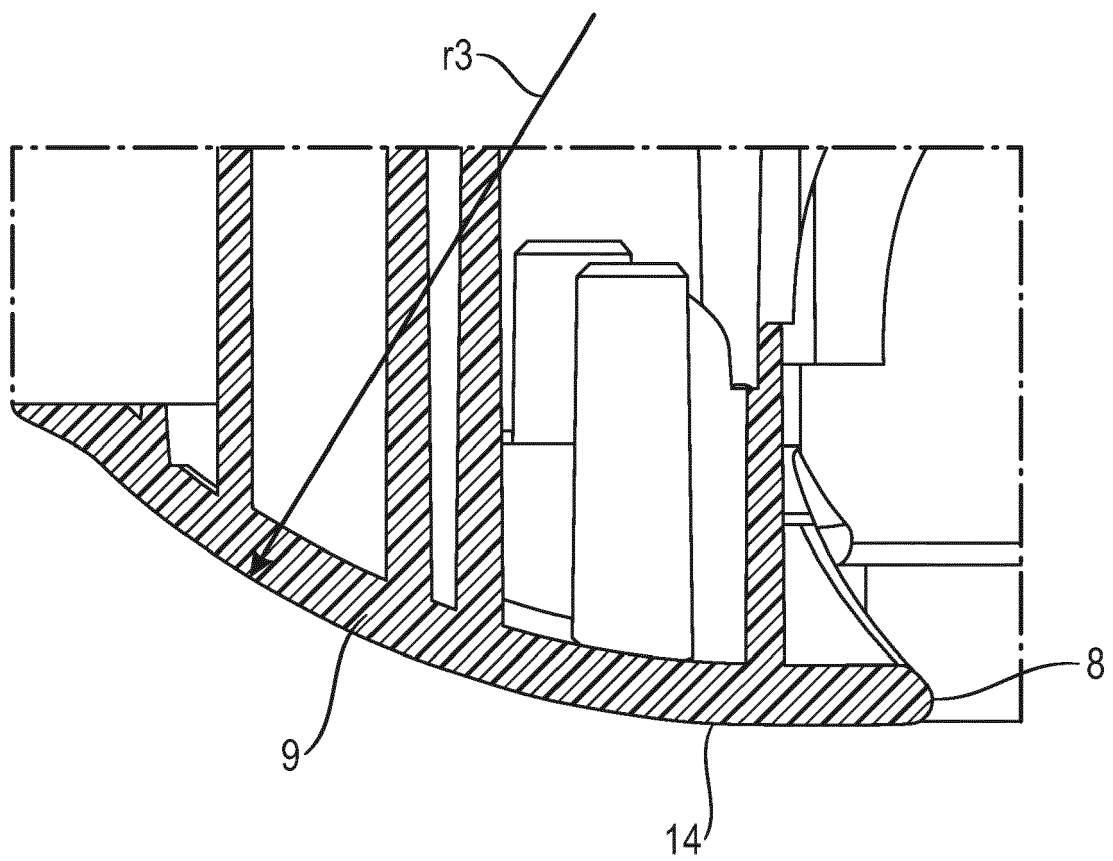


Fig. 8





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 18 17 2809

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 3 028 617 A1 (IROBOT CORP [US]) 8. Juni 2016 (2016-06-08)	1-7,10	INV. A47L9/04
A	* Absätze [0089], [0103]; Abbildungen 1,2B,5,15 *	8,9	
A	FR 2 999 410 A1 (SEB SA [FR]) 20. Juni 2014 (2014-06-20) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 *	1-10	
A	EP 2 449 939 A2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 9. Mai 2012 (2012-05-09) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-20 *	1-10	
A	WO 2014/187499 A1 (ALFRED KÄRCHER GMBH & CO KG [DE]) 27. November 2014 (2014-11-27) * Seite 13, Absatz 3; Abbildungen 1-8 *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. Oktober 2018	Prüfer Hubrich, Klaus
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 17 2809

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-10-2018

10

15

20

25

30

35

40

45

50

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3028617 A1	08-06-2016	AU 2012249245 A1	03-10-2013
		AU 2012249248 A1	03-10-2013
		CA 2832981 A1	01-11-2012
		CA 2833035 A1	01-11-2012
		CN 103491838 A	01-01-2014
		CN 103491839 A	01-01-2014
		CN 106889947 A	27-06-2017
		CN 107019467 A	08-08-2017
		DE 112012001917 T5	30-01-2014
		DE 112012001933 T5	15-05-2014
		EP 2701570 A2	05-03-2014
		EP 2713844 A2	09-04-2014
		EP 3028617 A1	08-06-2016
		GB 2505127 A	19-02-2014
		GB 2505128 A	19-02-2014
		JP 5749395 B2	15-07-2015
		JP 5965474 B2	03-08-2016
		JP 5981605 B2	31-08-2016
		JP 6367271 B2	01-08-2018
		JP 2014512246 A	22-05-2014
		JP 2014512247 A	22-05-2014
		JP 2015163254 A	10-09-2015
		JP 2016182513 A	20-10-2016
		JP 2016185392 A	27-10-2016
		JP 2018149401 A	27-09-2018
		US 2012311813 A1	13-12-2012
		US 2012317744 A1	20-12-2012
		US 2014289983 A1	02-10-2014
		US 2014289999 A1	02-10-2014
		US 2015107037 A1	23-04-2015
		US 2016073846 A1	17-03-2016
		US 2017238780 A1	24-08-2017
		WO 2012149572 A2	01-11-2012
		WO 2012149575 A2	01-11-2012
FR 2999410 A1	20-06-2014	CN 104853662 A	19-08-2015
		EP 2934267 A1	28-10-2015
		FR 2999410 A1	20-06-2014
		WO 2014096646 A1	26-06-2014
EP 2449939 A2	09-05-2012	CN 102525335 A	04-07-2012
		EP 2449939 A2	09-05-2012
		KR 20120046928 A	11-05-2012
		US 2012102670 A1	03-05-2012
		US 2015250371 A1	10-09-2015

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

55

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2015082019 A1 [0002] [0003]
- EP 2912981 A1 [0003]
- US 2006248680 A1 [0003]
- US 2001027587 A1 [0003]